CAUSES ET PRÉVENTION DES GOÛTS ANORMAUX DU LAIT

RÉGIE DE MISE EN MARCHÉ DU LAIT
DU NOUVEAU-BRUNSWICK

CAUSES ET PRÉVENTION DES GOÛTS ANORMAUX DU LAIT

Une publication de la Régie de mise en marché
du lait du Nouveau-Brunswick

préparée par Edward Charmley, Ph.D., agronome

Régie de mise en marché du Nouveau-Brunswick
Agriculture Canada, Station de recherches
C.P. 20280, Fredericton
(Nouveau-Brunswick) E3B 4Z7

1991

DÉNI DE RESPONSABILITÉ

Les idées et opinions exprimées dans la présente brochure ne sont pas nécessairement celles de la Régie de mise en marché du Nouveau-Brunswick. Les faits et renseignements exposés ici reflètent la connaissance du sujet au moment de la publication. Toutefois, la Régie de mise en marché du lait du Nouveau-Brunswick n'est pas responsable de toute perte de bétail, de production ou de revenu ou de toute autre conséquence qui pourrait résulter de la mise en application des renseignements présentés dans cette brochure.

Exemplaires disponibles auprès de :

La Régie de mise en marché du lait du Nouveau-Brunswick
C.P. 490
Sussex (Nouveau-Brunswick)
E0E 1P0

92-04825/

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements 3

1. Introduction 4

2. Goûts oxydés 4
   - 2.1 Principes de l'oxydation du lait 5
   - 2.2 Goût oxydé spontané 6
   - 2.3 Goût oxydé provoqué 10
   - 2.4 Enrayement du goût oxydé 11

3. Goûts des aliments 14
   - 3.1 Principes des goûts des aliments 14
   - 3.2 Causes des goûts des aliments 14
   - 3.3 Enrayement des goûts des aliments 15

4. Rancissement 16
   - 4.1 Principes du rancissement 16
   - 4.2 Causes du rancissement 17
   - 4.3 Enrayement du rancissement 17

5. Autres goûts 18
   - 5.1 Goût douteux 18
   - 5.2 Goût malté 19
   - 5.3 Goût salé 19
   - 5.4 Goût plat 19
   - 5.5 Goût de produit chimique 19

6. Détection des goûts anormaux 19

7. Fréquence des goûts anormaux 20

8. Conclusions 22

REMERCIEMENTS

La présente brochure a été réalisée grâce à une subvention accordée dans le cadre de l'Initiative Canada / Nouveau-Brunswick de développement du secteur des provendes. L'auteur remercie sincèrement la Régie de mise en marché du lait du Nouveau-Brunswick et Agriculture Canada d'avoir fourni les installations nécessaires. Le projet de recherche qui a fourni la plupart des données utilisées dans cette brochure a été effectué à la Station de recherches d'Agriculture Canada, à Fredericton. Nous remercions le directeur de la Station de recherches et les employés de la section des cultures et du bétail de leur aide et leur encouragement. Nous remercions aussi sincèrement M. J.W.G. Nicholson (Agriculture Canada), qui a participé de près au projet, de son aide et ses conseils. Des remerciements spéciaux sont adressés à M. D.A. Hughes, de la Régie de mise en marché du lait du Nouveau-Brunswick, et à M. P.M. Snowdon, du ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick; grâce à leur connaissance de l'industrie laitière du Nouveau-Brunswick, ils ont pu nous mettre en contact avec les producteurs laitiers. Les contributions de M. M. Scott (ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick) et de M. B. Russell (Corporation d'amélioration du bétail laitier de l'Atlantique) sont également appréciées. Nous offrons aussi nos remerciements à M^{me} M. Clark et au personnel du Laboratoire laitier provincial qui ont effectué pour nous des analyses laitières. Il est important aussi de souligner qu'une partie des données qui ont servi à la rédaction de cette brochure ont été fournies par Mme A.-M. Saint-Laurent. Enfin, nous sommes très reconnaissants à tous les producteurs laitiers de leur appui, en particulier ceux qui ont participé activement au projet.

1. INTRODUCTION

Le lait se gâte facilement en prenant des mauvais goûts prononcés parce que son goût naturel est plutôt léger et qu'il renferme un assez haut taux de matières grasses, et qu'en plus, il est interdit d'utiliser des agents artificiels de conservation.

Les goûts anormaux du lait ne représentent pas un danger pour le consommateur et n'indiquent pas non plus un problème chez la vache. Ils constituent donc un aspect de la qualité du lait qui n'a pas beaucoup retenu l'attention. Les goûts anormaux du lait deviennent un problème pour le producteur à partir du moment où ils affectent l'acceptabilité du produit par le consommateur et provoquent une diminution des ventes.

La plupart des producteurs laitiers du Nouveau-Brunswick se souviennent qu'on avait trouvé du lait oxydé dans les magasins un peu partout dans la province vers le milieu des années 80. La Régie de mise en marché du lait du Nouveau-Brunswick, le ministère de l'Agriculture du Nouveau-Brunswick et Agriculture Canada avaient alors conjugué leurs efforts pour rectifier la situation. Depuis, les choses se sont grandement améliorées, malgré l'apparition sporadique de cas de goût oxydé et la persistance de quelques cas chroniques.

L'épisode du milieu des années 80 a contribué à attirer l'attention sur la question des goûts anormaux du lait au Nouveau-Brunswick. Nous sommes encore aujourd'hui la seule province à avoir un laboratoire d'analyses de routine pour les goûts anormaux du lait et nous possédons d'importantes connaissances techniques sur ce sujet. Un contrôle continu nous permet de connaître exactement l'étendue du problème des goûts anormaux du lait à un moment donné. L'industrie laitière ailleurs au Canada ne possède pas de tels renseignements, bien que des cas de goûts anormaux aient été signalés partout au pays.

La présente brochure est le fruit d'un grand nombre de travaux de recherche, d'efforts de vulgarisation et de tests réalisés au Nouveau-Brunswick au cours des cinq dernières années. Cette publication permet de transmettre nos nouvelles connaissances sur les goûts anormaux du lait aux principaux intéressés, soit les producteurs laitiers. Nous expliquons ici les différents goûts anormaux, exposons leurs causes et décrivons en détail des moyens pratiques pour enrayer ces problèmes. Vous pouvez obtenir un résumé des essais effectués à la Station de recherches de Fredericton en vous adressant à l'auteur de cette brochure.

2. GOÛT OXYDÉ

Du lait au goût oxydé peut être décrit comme ayant un goût «de carton», «métallique» ou «huileux». La plupart des gens décèlent très facilement le goût oxydé et les consommateurs considèrent que du lait oxydé est inacceptable pour la consommation.

2.1 Principes de l'oxydation du lait

Pour comprendre le phénomène de l'oxydation, il faut posséder quelques connaissances de base de la chimie du lait et de ses matières grasses. La majeure partie des matières grasses du lait sont un mélange complexe de composés nommés triglycérides. Chaque triglycéride renferme du glycérol et trois acides gras. L'illustration 1 montre que le glycérol est le centre du composé avec trois points de fixation pour les acides gras. Ces acides peuvent avoir différentes longueurs (nombre d'atomes de carbone) et être plus ou moins insaturés (nombre de doubles liaisons entre les atomes de carbone). Il existe donc de courtes et de longues chaînes d'acides gras, ainsi que des acides gras saturés, insaturés et polyinsaturés.

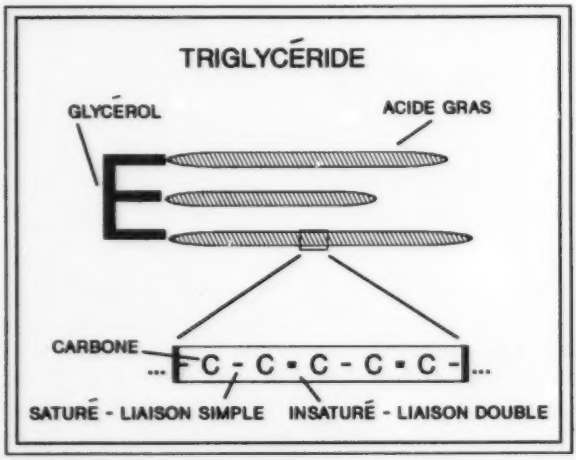


Illustration 1. Composition des matières grasses du lait.

Le gras ou l'huile (gras liquide) n'est pas soluble ni dans l'eau, ni dans le lait. Les matières grasses sont dispersées dans le lait sous forme de minuscules gouttelettes appelées globules. Chaque globule est enveloppé d'une mince pellicule nommée membrane des globules gras. Cette membrane, constituée principalement de phospholipides, protège les globules gras des enzymes du lait. Le globule est très petit; un échantillon de lait en contient des millions. Si la membrane de tous les globules gras d'un litre de lait était étendue, elle couvrirait 800 pieds carrés!

Le goût oxydé est attribuable à l'altération des acides gras insaturés, surtout les phospholipides de la membrane des globules gras. Le mauvais goût est provoqué par l'échappement de composés volatiles comme les aldéhydes et les cétones. L'oxydation est un phénomène chimique autocatalytique découlant d'une réaction entre une forme réactive d'oxygène (radical) et les liaisons

insaturées des acides gras. Un molécule du radical d'amorce peut produire de nombreuses molécules des composés volatiles qui donnent au lait un goût oxydé.

Tout le lait contient de l'oxygène, mais l'oxydation ne se produit pas toujours. L'oxydation peut être spontanée, ou encore provoquée par des substances ou des événements catalytiques extérieurs. L'oxydation spontanée survient sans substance catalytique reconnue, mais seulement dans le lait sujet à l'oxydation. Le goût oxydé spontané inquiète davantage que le goût oxydé provoqué parce qu'il est plus difficile à enrayer.

2.2 Goût oxydé spontané

Contrairement aux autres goûts que peut avoir le lait, le goût oxydé spontané se développe graduellement au cours de l'entreposage. Le lait fraîchement trait n'a donc pas un goût oxydé. Cependant, le goût s'intensifie graduellement pendant plusieurs jours. Dans les cas graves, le goût oxydé peut déjà être remarqué à l'exploitation. Si le lait n'est pas vendu, le producteur subira alors une perte de revenu. Si le problème n'est pas décelé chez le producteur, l'oxydation se poursuit jusqu'à ce qu'on transforme le lait. L'homogénéisation diminue beaucoup l'oxydation. Du lait oxydé mélangé à du bon lait contaminera le bon lait puisqu'il s'agit d'une réaction autocatalytique. Le goût oxydé peut devenir suffisamment prononcé pour que le consommateur le remarque.

L'oxydation spontanée peut seulement se produire si le lait y est sujet. Cela dépend de la vulnérabilité de la membrane des globules gras et du «pouvoir oxydant» des autres composantes du lait.

L'oxydation spontanée est difficile à maîtriser puisqu'elle peut se produire dans des circonstances très différentes d'une exploitation agricole à l'autre. Le goût oxydé spontané peut être attribuable à l'alimentation ou encore à la vache et à sa gestion. Nous examinons ici des facteurs sur lesquels le producteur peut exercer un certain contrôle.

1) Les matières grasses dans l'alimentation L'alimentation peut avoir un effet direct sur la résistance du lait à l'oxydation spontanée en influençant la composition des matières grasses du lait. Donner au bétail des matières grasses et des huiles insaturées, surtout celles contenant de l'acide linoléique, diminue la résistance du lait à l'oxydation car les matières grasses du lait seront ainsi moins saturées. Ceci est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit de matières grasses ou d'huiles non-dégradables dans le rumen. Malheureusement, beaucoup de producteurs laitiers donnent à leurs animaux des matières grasses qui ne sont pas dégradées dans le rumen parce qu'elles sont la source d'énergie la plus efficace pour les vaches à haut rendementent qui sont en début de lactation. Les producteurs qui utilisent des suppléments de matières grasses non-dégradables dans le rumen devraient choisir des matières grasses animales plutôt que végétales, car les graisses animales sont habituellement plus saturées.

L'alimentation aux fèves de soya augmentera les possibilités, pour un troupeau déjà prédisposé à l'oxydation spontanée, de donner du lait fortement oxydé. On croit que cela est causé par l'incorporation au lait des matières grasses des aliments. Dans la province, l'oléagineuse la plus utilisée est le soya. Toutefois, d'autres oléagineuses riches en matières grasses insaturées, notamment les graines de coton ou le canola, donneront les mêmes résultats.

2) La sous-alimentation par rapport à la production Un déséquilibre alimentaire peut également influencer indirectement la fréquence du goût oxydé spontané. Les animaux ayant un bilan énergétique négatif en raison d'une mauvaise alimentation sont plus susceptibles de donner du lait oxydé. Ici encore, on pense que le phénomène est relié à la modification de la composition du lait, quoique la synthèse des chaînes courtes d'acides gras saturés dans le pis soit moins importante. Le lait contient alors une plus grande quantité de matières grasses insaturées.

Un régime pauvre en fibres, surtout en longues fibres, peut aussi diminuer la stabilité à l'oxydation du lait. Un faible taux de matières grasses dans le lait est souvent un indice que les animaux ne reçoivent pas assez de fibres. Les fibres doivent être offertes avant ou avec les concentrés pour éviter de gêner la digestion dans le rumen.

Les vaches qui mobilisent leurs réserves corporelles au début de la lactation peuvent donner du lait plus sujet à l'oxydation comparativement aux vaches en pleine lactation. Au Nouveau-Brunswick, nous avons étudié des résultats d'essais portant sur 200 vaches de quatre troupeaux présentant un problème chronique. Les vaches donnant du lait sujet à l'oxydation spontanée étaient en moyenne à leur 19e semaine de lactation comparativement à 24 semaines pour les vaches qui donnaient du lait résistant à l'oxydation.

Une réduction soudaine de la prise alimentaire des aliments ou des fourrages peut entraîner l'oxydation spontanée. En Suède, on a déjà attribué une réduction de la prise alimentaire à de brusques changements de température ou au fait d'offrir aux animaux des provendes froides ou gelées. En outre, les vaches mangeront moins si on leur donne de l'ensilage chauffé, mal fermenté ou moisi.

3) La vitamine E dans l'alimentation Les cas de goût oxydé spontané sont plus nombreux en hiver et au printemps que pendant le reste de l'année (voir section 7). On croit que cela est dû au fait que les provendes entreposées, surtout le foin, contiennent moins d'antioxydants. Le principal antioxydant par rapport à l'oxydation spontanée est la vitamine E.

Le tableau 1 indique les teneurs ordinaires en vitamine E de certains aliments produits au Nouveau-Brunswick. Nous n'avons pu constater aucune réelle différence de la teneur moyenne en vitamine E entre les divers groupes de fourrages frais et de fourrages conservés. En général, la teneur en vitamine E était faible dans tous les fourrages, mais variait considérablement. Les vaches dépendent beaucoup du supplément de vitamine E dans leur ration, peu importe

la saison ou le régime alimentaire. Nous avons analysé un petit nombre d'échantillons de céréales. Notez toutefois que le traitement à l'acide propionique des céréales humides détruira une bonne partie de la vitamine E.

Tableau 1. Teneur en vitamine E dans certains aliments produits au Nouveau-Brunswick (mg alpha-tocophérol par kg de maitière sèche)

Aliment	Nombre d'échantillons	Etendue	Moyenne
Fourrages			
Luzerne fraîche	10	7,5 - 23,2	14
Fléole fraîche	8	5,3 - 12,2	9
Ensilage de luzerne	7	5,8 - 23,8	15
Ensilage mélangé	6	7,0 - 24,7	11
Ensilage de fléole	1	...	41
Ensilage de maïs	2	37,5 - 38,4	38
Foin mélangé	7	7,5 - 23,4	15
Céréales			
Orge	6	6,0 - 19,9	13
Orge traité à l'acide propionique	1	...	4
Maïs	1	...	6

Selon nos données, la fréquence plus élevée d'oxydation spontanée en hiver n'est pas uniquement reliée à de faibles teneurs en vitamine E des fourrages. Une combinaison de facteurs seraient plutôt en cause.

De la vitamine E peut être ajoutée au régime sous forme d'acétate de dl-alpha-tocophérol. Ce produit est peu transféré au lait. Il est relativement peu coûteux, non toxique et s'entrepose bien. On peut en ajouter d'assez grandes quantités aux aliments des animaux laitiers.

4) Le sélénium dans l'alimentation La teneur en sélénium des aliments est reliée au taux de sélénium dans le sol. Les sols de la province sont pauvres en sélénium, donc les provendes qu'on y produit le sont également. Des fourrages récoltés à Fredericton en 1989 contenaient une teneur moyenne en sélénium de 0,04 mg/kg de matière sèche (MS). Les maladies de carence, comme la dystrophie musculaire alimentaire, affligent souvent les vaches recevant des aliments ayant un taux de sélénium inférieur à 0,1 mg/kg de MS.

Le sélénium est un élément essentiel du système antioxydant du corps. Le sélénium et la vitamine E agissent de concert dans de nombreuses fonctions. Une faible quantité de l'un peut être contrebalancée par une plus grande quantité de l'autre. Malheureusement, au Nouveau-Brunswick, ces deux éléments ne se trouvent qu'en faibles quantités. Le sélénium peut aider à protéger la membrane des cellules du corps contre les dommages qu'elle peut subir. Puisque la membrane des globules gras provient de la membrane des diverses cellules de la glande mammaire, le sélénium devrait être bénéfique au lait. Toutefois, nous n'avons pu confirmer cette hypothèse au cours de nos travaux à Fredericton.

Tout comme pour la vitamine E, il n'est pas trop coûteux d'ajouter du sélénium au régime alimentaire. Récemment, on a augmenté le maximum permis à 0,6 mg/kg de MS des concentrés de la ration (0,3 mg/kg de l'apport total en MS). Il est intéressant de noter que cette modification aux règlements coïncide avec une amélioration de la stabilité à l'oxydation du lait partout dans la province. L'assimilabilité du sélénium ajouté au régime des animaux est assez limitée, mais les formules organiques sont mieux absorbées que les formules inorganiques. Une nouvelle méthode pour augmenter la teneur en sélénium des cultures consiste à ajouter du sélénium au sol, mais cette méthode en est encore au stade expérimental.

5) Le cuivre Certains contaminants dans les aliments ou l'eau peuvent accroître la susceptibilité du lait à l'oxydation. Le plus dangereux de ces contaminants est le cuivre. Il ne faut pas donner aux animaux plus que la quantité de cuivre dont ils ont besoin. Il arrive que les vaches reçoivent plus de cuivre que nécessaire lorsqu'on leur donne par accident des rations destinées aux porcs ou que la fabrique de provendes a fait une erreur dans la formulation des rations. Les aliments pour porcs contiennent parfois beaucoup plus de cuivre que ceux pour bovins, car le cuivre peut servir d'antibiotique pour les porcs. Le fumier des porcs ainsi nourris renferme beaucoup de cuivre. Les champs fertilisés avec du purin de porcs peuvent produire des cultures contenant des teneurs en cuivre supérieures à la normale.

L'eau donnée aux vaches, si elle est acide et transportée par des tuyaux en cuivre, peut aussi être une source de cuivre supplémentaire. De nombreuses analyses d'eau de 160 exploitations laitières de diverses régions du Nouveau-Brunswick n'ont révélé aucune source d'eau avec des teneurs inhabituelles en cuivre.

Le fer a des effets semblables, mais il est moins dangereux; d'ailleurs, il est plus rare qu'on en détecte des teneurs élevées.

6) L'âge de la vache Des études effectuées au Nouveau-Brunswick et ailleurs ont clairement démontré que les vaches de première lactation sont plus sujettes à l'oxydation spontanée. Nous avons établi que 45 p. 100 des génisses de première lactation donnaient du lait oxydé comparativement à seulement 29 p. 100 des vaches plus âgées.

Nous ne connaissons pas clairement les raisons de cet état de choses. Nous savons toutefois que le lait des génisses contient plus de cuivre. L'être humain nécessite de plus grandes quantités de vitamine E en période de stress; il est possible qu'il en soit de même pour les bovins. Les génisses subissent un stress considérable lorsqu'elles sont intégrées au troupeau et au programme de traite. La concurrence pour la nourriture dans un système de stabulation libre à logettes peut aussi être un facteur dans certains cas.

Nos observations du problème au Nouveau-Brunswick ne nous ont pas permis d'établir un lien entre des situations évidentes de stress et des cas de lait oxydé. La fréquence du lait oxydé est la même chez les vaches en stabulation libre ou entravée, tout comme dans les grands et les petits troupeaux.

7) La race et la reproduction des vaches Certaines données indiquent que les races anglo-normandes sont plus susceptibles que les autres à l'oxydation spontanée. Au Danemark, on a trouvé que les filles de certains taureaux d'une même race étaient plus susceptibles à l'oxydation spontanée. Un tel lien génétique a aussi été établi en Amérique du Nord. Pour l'heure, les données individuelles sur les taureaux ne sont pas suffisantes pour aider les producteurs à choisir des géniteurs selon le facteur de résistance à l'oxydation spontanée.

8) Le niveau de gestion du troupeau Les troupeaux à haut rendement présentent plus de problèmes d'oxydation spontanée que les troupeaux de production moyenne ou faible. Cela s'explique peut-être par le stress qu'entraîne la production de plus de 100 livres de lait par jour. Une telle gestion intensive n'offre aux vaches aucune période de relâche. Elles ne peuvent pas récupérer des pressions de la production. Inévitablement, cela cause du stress physiologique qui semble nuire à la stabilité du lait. Le rôle du stress dans la prédisposition des vaches à l'oxydation spontanée n'a pas encore été expliqué.

9) L'hygiène Contrairement aux autres aspects de la qualité du lait, l'oxydation spontanée ne peut pas être évitée au moyen d'une hygiène stricte de l'élevage. En fait, un refroidissement convenable et une faible numération bactérienne pourraient rendre le lait encore plus susceptible de s'oxyder, puisque le lait renferme alors une forte concentration en oxygène dissout. Une bonne hygiène va souvent de paire avec une production élevée; les deux causes se rencontrent donc souvent dans un même troupeau.

2.3 Goût oxydé provoqué

Le goût oxydé provoqué est relié aux mêmes réactions chimiques que le goût oxydé spontané, mais l'oxydation cette fois est causée par des stimuli extérieurs.

1) Le cuivre et le fer La contamination au cuivre ou au fer du lait par l'intermédiaire du système de traite était autrefois une cause fréquente du goût oxydé. Le cuivre et le fer sont de puissants catalyseurs de l'oxydation. L'équipement moderne de laiterie ne contient pas d'alliages de cuivre sur les surfaces qui viennent en contact avec le lait. Le problème a grandement diminué

depuis 50 ans. Néanmoins, le cuivre peut toujours poser des difficultés s'il entre dans les conduites du lait pendant le lavage et le rinçage par l'intermédiaire d'eau contenant beaucoup de cuivre. Ce cuivre est absorbé par l'acier inoxydable des conduites puis transmis au lait.

2) L'agitation du lait Une agitation excessive du lait peut endommager la membrane des globules gras, ce qui rend le lait plus susceptible de s'oxyder. Une agitation excessive peut se produire dans les conduites du lait si le système est mal conçu ou mal entretenu. La conception du système ne pose normalement pas de difficulté dans les système modernes. Cependant, le débit du lait peut être perturbé par des fuites d'air. Une trop forte agitation dans la citerne peut causer l'oxydation du lait, surtout si les palettes ne sont pas totalement immergées dans le lait.

3) La lumière La lumière peut augmenter l'effet catalytique de l'oxygène et entraîner l'apparition de goûts oxydés prononcés ou autres goûts anormaux. L'oxydation provoquée par la lumière arrive fréquemment. Puisque l'exposition à la lumière se produit habituellement une fois que le lait a quitté l'exploitation, nous ne discuterons pas ici de cette question.

2.4. Enrayement du goût oxydé

Pour enrayer avec succès le goût oxydé, il importe de choisir un plan approprié à la cause. On connaît rarement la cause spécifique d'un cas d'oxydation spontanée. Il faut souvent procéder par tâtonnements pour trouver un traitement efficace.

Lorsqu'un problème d'oxydation spontanée apparaît, il faut prendre des arrangements pour expédier le lait tous les jours, si cela est possible. Ainsi, le lait pourra être homogénéisé plus tôt, ce qui réduit le temps pendant lequel l'oxydation peut se produire. La laiterie pourra ainsi continuer d'accepter le lait en attendant que le producteur trouve une solution à long terme au problème. Pour trouver une telle solution, il faut éliminer les causes possibles une à une, jusqu'à ce que le troupeau ne donne plus de lait oxydé. On doit commencer par apporter à la gestion de l'élevage de simples modifications. Voici les divers moyens de prévention possibles.

1) Vérifier le système de traite Il faut vérifier régulièrement le système de traite et régler tout problème décelé. Il faut éviter l'écumage du lait dans le système. Certains éléments précis doivent être vérifiés, notamment :

- détecter les fuites d'air dans les conduites
- voir à ce que le lait ne «tombe» pas dans la citerne. Pour que le lait s'écoule sur la paroi de la citerne, installer un déflecteur à l'extrémité de la conduite.
- démarrer l'agitateur seulement lorsqu'il y a suffisamment de lait dans la citerne pour recouvrir entièrement les palettes.

Il faut laver en profondeur et immédiatement après usage tout l'équipement de traite. Les résidus de lait peuvent rapidement s'oxyder et transmettre la réaction au lait de la traite suivante.

2) Vérifier les teneurs en cuivre Le ministère de l'Environnement peut prélever des échantillons d'eau aux fins d'analyse pour les teneurs en cuivre. Une teneur supérieure à 1 mg/L est considérée élevée. N'oubliez pas de vérifier l'eau chaude servant au nettoyage des conduites en plus de l'eau du puits. Si du cuivre pénètre dans les conduites avec l'eau de rinçage, il faut nettoyer les conduites avec une grande quantité de solution de rinçage acide avant la traite.

3) Examiner le régime alimentaire des vaches Si le système de traite ne présente aucun problème pouvant causer des goûts anormaux, alors la réponse se trouve chez la vache et son alimentation.

Les matières grasses ajoutées Les rations contenant d'importantes quantités de matières grasses ajoutées, surtout d'origine végétale, peuvent être la cause de l'oxydation spontanée. Si on enlève ces matières grasses ajoutées au régime des animaux, cela nuira probablement à la production. En pratique, la solution la plus facile est d'utiliser une source de matières grasses plus saturées. Le marché offre différents produits.

Au Nouveau-Brunswick, on a établi un lien entre certains cas d'oxydation spontanée et l'alimentation aux fèves de soya micronisées. Cet aliment contient jusqu'à 20 p. 100 d'huile hautement insaturée. Puisque les fèves de soya sont données entières, une certaine partie peut atteindre l'intestin grêle avant que l'huile soit transformée en gras saturé dans le rumen. Si un problème de lait oxydé est relié à l'alimentation aux fèves de soya, essayez de remplacer les fèves par du tourteau de soya et une source de gras saturé non-dégradable dans la rumen.

La vitamine E La vitamine E peut paralyser la réaction en chaîne qui cause le goût oxydé. Étant donné que la plupart des provendes produites dans la région fournissent peu de vitamine E, il faut toujours en ajouter à la ration. On ajoute normalement 300 UI par tête par jour à la ration des vaches. Il faut donner cette même quantité de vitamine E aux génisses et aux vaches en gestation pendant environ quatre semaines avant le vêlage. Si le troupeau présente un problème de goût oxydé, il est recommandé d'utiliser des taux plus élevés de vitamine E. Cette vitamine n'est pas toxique; il n'y a aucun danger à donner aux animaux des taux largement supérieurs aux besoins normaux. Cette méthode énergique est souvent efficace, mais non sans prix.

À la suite d'une analyse positive d'oxydation spontanée, on recommande actuellement un supplément quotidien de 3 000 UI de vitamine E (surtout sous forme d'acétate de dl alpha-tocophérol) par vache par jour pendant 10 à 14 jours ou jusqu'à ce que la situation s'améliore. On peut ensuite diminuer l'apport de vitamine E graduellement jusqu'à 800 UI par vache par jour pour le reste de la

période d'alimentation d'hiver. Dans les troupeaux gravement atteints, on recommande maintenant un taux initial de 6 000 UI par vache par jour.

L'ajout de vitamine E donnera habituellement les résultats escomptés à un coût de 10 $ à 20 $ par vache pour l'hiver. Comparativement à la valeur d'un seul envoi de lait, il s'agit d'une dépense qui en vaut la peine.

La vitamine E injectable est plus efficace que les suppléments oraux pour la prévention de l'oxydation spontanée. Actuellement, la formule injectable n'est pas autorisée au Canada, mais un fabriquant tente d'obtenir un permis de distribution de ce produit. L'injection doit être intramusculaire ou, pour éviter tout choc, faite sous la peau. Nous recommandons 3 000 UI par injection. Une injection augmentera immédiatement la teneur en vitamine E du lait et réduira ainsi les risques d'oxydation. Les injections peuvent être répétées aux deux ou trois semaines pour une protection à long terme. Toutefois, on obtiendra des résultats semblables avec une injection initiale suivie d'un supplément de 3 000 à 6 000 UI par jour à la ration.

Le sélénium Puisque les fourrages produits localement sont pauvres en sélénium, il est sage d'en déterminer le taux de la ration. À titre de précaution, on peut ajouter du sélénium jusqu'au maximum permis (0,3 mg/kg de MS totale) puisque ce produit est important pour la santé des vaches et peut peut-être contribuer à prévenir l'oxydation spontanée. Si vous êtes aux prises avec un problème d'oxydation qui persiste, toute les mesures doivent être appliquées.

Le pâturage Notre étude a démontré que les fourrages frais et les fourrages conservés contiennent les mêmes faibles teneurs en vitamine E. Cependant, ces résultats ne concordent pas avec ceux d'autres études. Le pâturage a permis de lutter efficacement contre l'oxydation spontanée. Si cela est possible, il faudrait faire paître les troupeaux prédisposés à l'oxydation. Sinon, on peut toujours donner aux animaux de l'affouragement en vert. Les vaches devraient pouvoir paître une bonne partie de la journée et le pâturage devrait compter pour au moins 50 p. 100 du fourrage.

Les fibres Le lait peut devenir très sensible à l'oxydation spontanée s'il y a une carence de fibres dans le régime. Le taux de fibres doit être suffisamment élevé pour que les tests démontrent un taux normal de matières grasses. Il faut donner les fibres avant ou avec les concentrés, surtout si ces derniers sont offerts en quelques gros repas par jour. Si le lait est pauvre en matières grasses, il faut vérifier la quantité totale de longues fibres du régime alimentaire et l'ordre dans lequel les divers aliments sont donnés. Ceci peut également contribuer à prévenir ou à enrayer l'oxydation spontanée.

4) Vérifier les vaches Dans un troupeau qui présente un problème d'oxydation spontanée, seulement une partie des vaches sont en cause. Pour les identifier, il faut analyser le lait de chacune. Une fois qu'on a déterminé quelles vaches posent le problème, certaines mesures peuvent être prises, notamment :

- tarir les vaches qui arrivent à la fin de leur lactation
- réformer les animaux qui posent un problème
- donner aux vaches visées un supplément de vitamine E. Une formule injectable sera bientôt disponible; cette formule est plus efficace que les suppléments ajoutés aux aliments et facilite le traitement individuel
- réduire les matières grasses ajoutées au régime alimentaire, si cela est le cas
- réduire le stress de toutes les façons que vous croyez avantageuses
- accroître l'apport de fibres des vaches qui posent un problème (par exemple, donnez à ces vaches plus de foin).

Il arrive souvent qu'un groupe particulier de vaches présente un problème d'oxydation spontanée. Par exemple, s'il s'agit des génisses, étudiez la possibilité de les héberger ou de les nourrir séparément du reste du troupeau. Vous pourrez ainsi vous occuper particulièrement des vaches qui ont besoin de plus de soins.

3. GOÛTS DES ALIMENTS

Les goûts des aliments ne sont aucunement dangereux pour le consommateur, mais ils peuvent gâter le goût du lait. Ce problème est plutôt rare. Toutefois, de nombreux troupeaux peuvent présenter ce problème en certains temps de l'année, soit à la mise au pacage au printemps et pendant les jours froids et humides de l'hiver (voir section 7).

3.1 Principes des goûts des aliments

Les goûts des aliments sont transmis de l'environnement au lait encore dans le pis. Cette caractéristique distingue les goûts des aliments du goût oxydé spontané qui se développe à l'intérieur même du lait.

Les goûts des aliments sont transmis au lait par le système sanguin. Ils entrent dans le système sanguin de la vache sous la forme d'odeurs absorbées par les poumons ou, à l'occasion, par l'intermédiaire du tube digestif.

Aussi longtemps que la vache demeure en contact avec les odeurs dans ses aliments qui provoquent le goût anormal, ces odeurs resteront dans son système sanguin et dans son lait. Si les odeurs sont éliminées, les poumons pourront purger les goûts du système. Selon la source du goût, cette purge peut se faire en 20 minutes seulement ou prendre jusqu'à quatre heures.

3.2 Causes des goûts des aliments

Les goûts des aliments sont surtout reliés à l'alimentation avec des fourrages très humides, surtout de l'ensilage. Ils sont également souvent reliés à la stabulation entravée pendant l'hiver. Pendant cette saison, les vaches sont gardées près de la

mangeoire pendant une bonne partie de la journée. De plus, la ventilation est habituellement réduite pour conserver la chaleur. L'air devient donc chargé d'odeurs et les problèmes de goûts des aliments s'intensifient.

L'ensilage Une mauvaise fermentation de l'ensilage a souvent été associée aux goûts des aliments dans le lait. En fait, les ensilages bien fermentés peuvent aussi causer les goûts des aliments. Le niveau de fermentation de l'ensilage est un facteur au même titre que la qualité de la fermentation. Des ensilages humides et très fermentés, peu importe leur qualité, seront plus susceptibles de provoquer des problèmes que les ensilages moins humides.

Le pâturage frais Le lait a souvent un goût des aliments pendant les quelques jours qui suivent la mise au pacage au printemps. Le brusque changement dans l'alimentation et l'abondance de fourrage immature entraînent l'apparition de goûts des aliments.

Autres sources des goûts des aliments :

- drêche humide de brasserie ou de distillerie
- affouragement en vert, surtout l'orge, le seigle, le chou, le navet ou autres crucifères
- mauvaises herbes dans les pâturages

3.3 Enrayement des goûts des aliments

On peut éviter les goûts des aliments dans le lait en éliminant la cause du problème, surtout avant la traite.

L'ensilage En enlevant l'ensilage de la mangeoire pour environ une ou deux heures avant la traite, on devrait pouvoir éviter l'apparition des goûts des aliments dans le lait. Toutefois, de nombreux système d'alimentation ne permettent pas de prendre une telle mesure. Pour que le rumen fonctionne bien, il est essentiel que les vaches reçoivent du fourrage grossier avant ou avec les concentrés. Cela est particulièrement vrai si les concentrés sont donnés seulement dans deux gros repas au moment de la traite. Une solution possible consiste à donner aux vaches du foin avant la traite et de l'ensilage après la traite.

Le pâturage, y compris les mauvaises herbes Tout comme pour l'ensilage, les vaches ne doivent pas venir en contact avec la source des mauvais goût pendant une ou deux heures avant la traite. La transition des fourrages conservés au pâturage doit se faire progressivement. Vous aurez aussi avantage à éliminer les mauvaises herbes des pâturages au moyen d'un herbicide sélectif.

La ventilation La ventilation est particulièrement importante dans les étables à stalles où il est difficile d'aménager un espace entre la vache et la mangeoire. Une ventilation accrue, surtout autour de la tête des animaux, diminuera la concentration des odeurs dans la mangeoire. Pour ce faire, installez des extracteurs d'air ou des ventilateurs travaillant par aspiration de l'air. Des sacs de ventilation constituent une solution pratique. Ces sacs devraient être installés

tout le long de la grange, au-dessus de la tête des vaches. Un meilleur aménagement de l'aire de la mangeoire peut aussi diminuer le problème des goûts des aliments. Considérez la possibilité d'ouvrir l'aire de la mangeoire pour permettre une meilleure circulation de l'air. Veillez à ce qu'il y ait un nombre suffisant d'entrées d'air pour permettre aux extracteurs d'air de bien fonctionner et éviter que l'air ne soit tiré de la zone d'entreposage du fumier ou de l'ensilage.

Pour minimiser les odeurs, il faut garder la grange propre. Il faut enlever tous les jours les restants de fourrage pour éviter l'accumulation d'aliments moisis dans la mangeoire. Les chariots à ensilage doivent être gardés dans une pièce séparée des vaches et une porte qui se ferme bien doit séparer la salle des provendes et les stalles.

4. RANCISSEMENT

Le lait rance a un goût âcre désagréable qui rappelle le fromage bleu. Il laisse dans la bouche un arrière goût persistant; il est donc inacceptable pour la consommation. Le goût rance est assez différent du goût oxydé malgré que ces deux goûts soient souvent confondus. Le rancissement se produit assez rarement, mais il peut frapper un troupeau pendant longtemps s'il n'est pas cerné.

Pour détecter le rancissement, on peut goûter le lait. Mais il existe aussi un test chimique normalisé appelé l'indice d'acidité. Puisque ce test permet d'évaluer sans tarder les effets des mesures correctrices prises, il facilite donc l'enrayement du problème.

4.1. Principes du rancissement

Le rancissement du lait est causé par le fractionnement des matières grasses du lait en leurs acides gras et leur glycérol (voir illustration 1). Le terme technique pour désigner ce fractionnement est lipolyse. La lipolyse est provoquée par une enzyme, la lipase. Ce phénomène se produit naturellement dans le lait et les bactéries du lait. Les acides gras produits par la lipolyse donnent au lait un mauvais goût.

La lipolyse survient lorsque la membrane des globules gras a été physiquement perturbée car la lipase peut alors attaquer le gras à l'intérieur des globules. Il faut de 24 à 48 heures avant que le lait présente un fort goût rance. Le problème se produit rarement dans le lait pasteurisé; le rancissement survient habituellement lorsque le lait est encore à l'exploitation ou en route pour la laiterie.

4.2. Causes du rancissement

Le goût rance peut seulement se développer lorsque la membrane des globules gras est endommagée. Il peut s'agir de dommages causés par une agitation excessive du lait (rancissement provoqué) ou d'une faiblesse anormale de la membrane (rancissement spontané).

Le système de traite Le rancissement provoqué est relié à une agitation excessive, surtout lorsque le lait est encore chaud. La chaleur accroît la fluidité de la membrane des globules gras, ce qui la rend plus fragile. Les systèmes de traite modernes sont conçus pour minimiser la résistance au débit et la turbulence du lait lorsqu'il passe de la vache à la citerne. Toutefois, n'importe quel système peut provoquer le rancissement s'il n'est pas bien entretenu et utilisé.

Le rancissement peut aussi être provoqué dans la citerne s'il y a une trop forte agitation du lait; les risques sont plus élevés avant le refroidissement du lait. Si le lait gèle dans la citerne, cela endommagera également la membrane des globules gras et entraînera le rancissement.

La vache Le rancissement peut aussi être relié à la vache. Les vaches en fin de lactation ont souvent tendance à donner du lait rance. Au fil de la lactation, la composition de la membrane des globules gras se modifie et devient plus fragile.

Le régime alimentaire On a aussi établi un lien entre le lait rance et des déséquilibres alimentaires. Une déficience énergétique et protéique peut modifier la composition de la membrane des globules gras et la rendre plus fragile. Une malnutrition protéique est souvent la cause du rancissement.

Le phosphore fait partie intégrante de la membrane des globules gras. Dans certains cas, on a obtenu de bons résultats en corrigeant un déséquilibre marqué du rapport Ca:P dans la ration.

4.3. Enrayement du rancissement

Tout comme pour le goût oxydé, il est difficile d'enrayer le rancissement en raison de la diversité de ses causes. Il faut donc éliminer ces causes une à une jusqu'à ce que le problème soit réglé.

Le système de traite Les conduites du lait dans les systèmes modernes sont conçues pour réduire les risques du rancissement en minimisant les conduites montantes, les inclinaisons excessives et les nombreux coudes. Le lait doit s'écouler sans interruptions ni secousses. Les conduites doivent être de dimension suffisante pour éviter les débordements. Cependant, il est essentiel d'entretenir régulièrement le système pour un fonctionnement optimal et une perturbation minimale du lait. Par rapport au rancissement, il est surtout important :

- de veiller à ce qu'il n'y ait pas trop d'air qui pénètre dans les conduites du lait. Examinez les conduites pour repérer les fuites et les manchons-trayeurs usés ou endommagés.
- de faire fonctionner la pompe du système seulement lorsque les chambres de pompage sont pleines pour éviter la formation d'huile dans le lait, ce qui est un signe de dégradation des matières grasses.
- d'éviter que le lait gèle dans la citerne. Attendez pour actionner le compresseur si cela est le cas.
- de ne pas mettre l'agitateur en marche avant que les palettes soient bien recouvertes de lait.

La vache Un petit nombre de vaches sont génétiquement prédisposées à produire du lait susceptible de rancir. Certaines mesures de gestion peuvent contribuer à minimiser le problème dans le reste du troupeau. Vous pouvez notamment :

- Tarir les vaches tôt, surtout dans les exploitations où toutes les vaches vêlent en même temps. On évite ainsi d'avoir un trop grand nombre de «traînards» qui sont toujours plus prédisposés à donner du lait rance.
- Éviter de trop espacer les traites.

Le régime alimentaire Une déficience nutritive, que ce soit en énergie, en protéines ou en minéraux, provoquera le rancissement du lait. Le régime doit être équilibré en fonction du niveau de production. Pour l'alimentation en groupe, lorsque la formulation est faite selon la moyenne, chaque animal doit pouvoir consommer suffisamment d'aliments. Il doit y avoir assez d'espace autour de la mangeoire pour éviter la concurrence entre les animaux.

5. AUTRES GOÛTS ANORMAUX

Les goûts décrits dans cette section complètent la gamme des goûts anormaux pour lesquels on fait régulièrement des analyses au Nouveau-Brunswick. Ces goûts sont assez fréquents.

5.1. Goûts douteux

Ces goûts peuvent être causés par un manque de propreté de la grange ou de la laiterie. Ils peuvent être transmis au lait par la vache tout comme les goûts des aliments. Il arrive aussi que les goûts douteux apparaissent en cas de contamination directe du lait.

Les vaches souffrant de cétose (acétonémie) peuvent parfois donner du lait au goût douteux. Cela se produit surtout en début de lactation lorsque la vache mobilise ses graisses corporelles pour combler les besoins additionnels en énergie que nécessite une forte production laitière. L'odeur résulte d'une transformation incomplète des gras et de la production de corps cétoniques. La

plupart des producteurs connaissent le problème puisqu'il nuit également à la santé des vaches. Les goûts douteux peuvent aussi être reliés à l'odeur sucrée caractéristique de l'haleine des vaches.

5.2. Goût malté

Ce goût est provoqué par une croissance anormale de bactéries dans le lait lorsque ce dernier n'est pas bien refroidi, le plus souvent parce qu'on a oublié de démarrer le compresseur de la citerne.

5.3. Goût salé

Les vaches atteintes de mammite ou en fin de lactation donnent parfois du lait au goût salé. Une bonne gestion réglera ce problème. Le lait des vaches atteintes de mammite ne doit pas être versé dans la citerne, même si les vaches ne reçoivent pas de médicament contre cette maladie. Il faut tarir les vaches qui arrivent à la fin de leur lactation.

5.4. Goût plat

Le goût plat est habituellement provoqué par un ajout accidentel d'eau au lait. Si vous savez qu'il y a de l'eau dans la citerne, il faut se débarrasser de son contenu. En cas de contamination continue, il faut en trouver les sources et les éliminer.

5.5. Goûts de produit chimique

Les goûts de produit chimique peuvent avoir plusieurs sources : produit chimique ajouté au lait, goût transmis au lait par la vache ou produit chimique venu en contact avec le lait directement. Il s'agit le plus souvent d'accidents, et les cas de goûts de produit chimique dans le lait sont plutôt rares. Les sources peuvent être :

- désinfectants et produits d'assainissement
- médicaments
- insecticides en aérosol
- produits pétroliers

6. DÉTECTION DES GOÛTS ANORMAUX

Les producteurs ignorent le plus souvent qu'il y a un problème de goût anormal jusqu'à ce que le contenu d'une citerne soit refusé au moment de la collecte. Si l'analyse du lait se fait seulement à ce moment, on ne pourra pas détecter les goûts anormaux qui prennent longtemps à se développer. Pour bien enrayer les goûts anormaux, il faut faire d'autres analyses après la collecte, après un entreposage de deux jours ou plus. Si ces tests supplémentaires ne sont pas effectués, les producteurs doivent être bien informés pour éviter les difficultés dès le départ.

Au Nouveau-Brunswick, les producteurs savent à quel point les goûts anormaux peuvent être néfastes s'ils ne sont pas écartés. Vers le milieu des années 80, une forte hausse des cas de goûts anormaux du lait a provoqué une vague des plaintes de la part des consommateurs. Très rapidement, les producteurs ont pris conscience du problème. Grâce à une concertation des efforts des producteurs, des organismes gouvernementaux et de la Régie de mise en marché du lait du Nouveau-Brunswick, le problème semble maîtrisé. L'incident a tout de même eu de bons résultats, puisqu'il a entraîné la mise sur pied d'un système de surveillance du goût du lait, système qui fonctionne encore aujourd'hui.

Au début, le système servait à déterminer l'étendue du problème et à repérer les troupeaux touchés. Aujourd'hui, le système permet de surveiller la situation et représente un outil de gestion fort utile. Essentiellement, on analyse à l'exploitation même le contenu de la citerne. Le lait jugé inacceptable est retiré du marché du lait de consommation avant qu'il ait pu être mélangé avec du bon lait. D'autres échantillons sont aussi prélevés régulièrement et soumis à une évaluation du goût dans des conditions bien déterminées. En moyenne, le lait d'environ 90 p. 100 des troupeaux est analysé pour le goût toutes les semaines ou toutes les deux semaines, selon le temps de l'année.

Le lait est évalué pour son goût et classé en diverses catégories : bon goût, goût oxydé, goût des aliments, un des cinq autres goûts anormaux moins fréquents. On communique avec les producteurs si un goût anormal est décelé dans leur lait et on leur recommande des mesures de prévention. Le Nouveau-Brunswick est encore la seule province canadienne à posséder un tel service. Le lait altéré peut être dirigé vers d'autres usages que la consommation jusqu'à ce que le producteur règle le problème. Selon des évaluations non officielles des goûts anormaux du lait dans d'autres provinces canadiennes et aux États-Unis, la situation actuelle au Nouveau-Brunswick n'est pas pire qu'ailleurs.

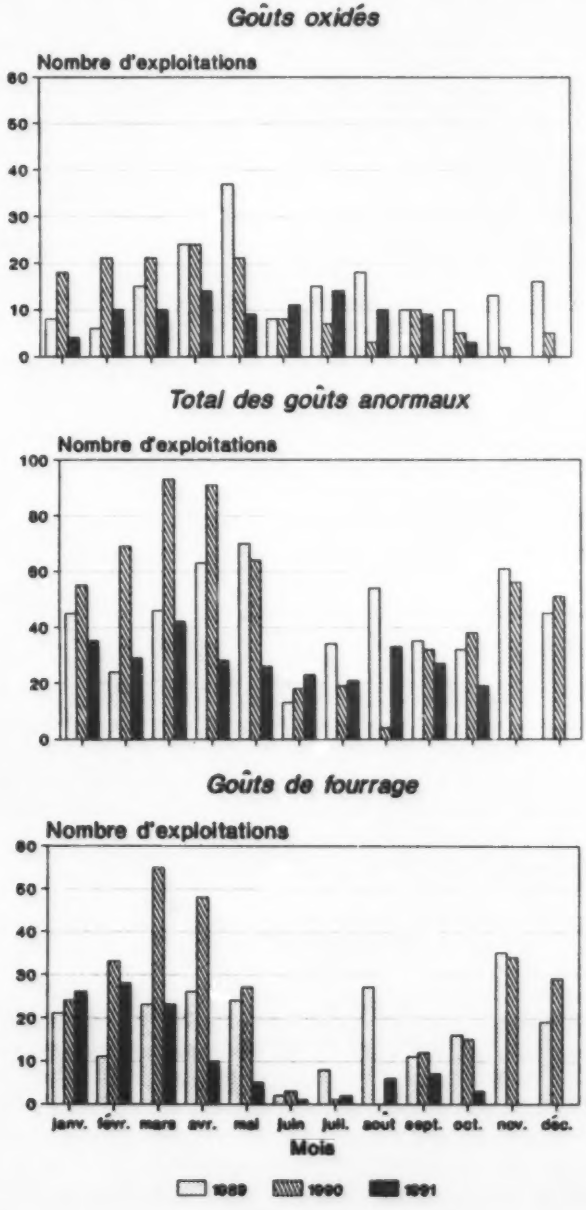
Les producteurs peuvent, s'ils le désirent, tester le goût de leur lait. Pour ce faire, prélevez un petit échantillon de lait de la citerne ou de quelques vaches en particulier dans un contenant propre en verre muni d'un couvercle bien ajusté. Mettez l'échantillon au réfrigérateur pendant deux à cinq jours. Prenez une gorgée de ce lait, gardez-la dans la bouche quelques secondes, puis crachez. Avec le temps et la pratique, la plupart des gens apprennent à distinguer les divers goûts anormaux qui peuvent gâter le lait.

7. FRÉQUENCE DES GOÛTS ANORMAUX

L'illustration 2 montre la fréquence de l'ensemble des goûts oxydés et des goûts des aliments détectés entre janvier 1989 et octobre 1991. Chaque barre représente la moyenne des tests hebdomadaires ou bihebdomadaires effectués pendant le mois visé. L'année 1990 a été la pire; on a enregistré au cours du printemps de cette année plus de 90 tests positifs chaque semaine. Cela représente environ 20 p. 100 des exploitations laitières. La fréquence des goûts anormaux a été la plus basse en 1991 avec une moyenne de 27 cas seulement par semaine de janvier à octobre. Au cours des trois années, les cas de goûts des aliments ont été

généralement les plus nombreux; ils représentaient 46 p. 100 de l'ensemble des cas enregistrés. Les goûts oxydés, pour leur part, comptaient pour 32 p. 100 des cas de goûts anormaux enregistrés.

Illustration 2. Fréquence des goûts anormaux au Nouveau-Brunswick, 1989 - 1991.



Les goûts oxydés étaient invariablement plus fréquents pendant l'hiver et au début du printemps. Toutefois, le nombre de cas de goûts oxydés pendant l'hiver 1991 représentaient seulement la moitié des cas détectés en 1989 ou en 1990. Entre 10 et 20 cas par semaine de goûts oxydés ont été détectés au cours de chaque hiver, ce qui représente seulement de 2 à 5 p. 100 des producteurs.

Les cas de goûts des aliments étaient moins nombreux en 1991 comparativement aux années précédentes. Tout comme pour les goûts oxydés, les taux les plus élevés ont été enregistrés vers la fin de l'hiver 1990.

Le nombre de producteurs dont le lait était rance se situait entre trois et 12. Le rancissement représentait surtout un problème pendant les mois d'hiver.

Les analyses hebdomadaires ou bihebdomadaires se poursuivront encore pour un certain temps au Nouveau-Brunswick. Tous les intervenants devront continuer à faire preuve de vigilance; il ne faudrait pas que les améliorations réalisées en 1991 ne soient qu'un événement isolé.

8. CONCLUSIONS

En 1986, on a estimé que le problème du lait oxydé a coûté 150 000 $ à l'industrie laitière du Nouveau-Brunswick, sans compter la diminution des ventes de lait reliée à la perte de confiance des consommateurs. Depuis, la fréquence des cas de lait oxydé a diminué pour atteindre des niveaux négligeables. Nous connaissons maintenant certaines des raisons de ce retournement de la situation, mais certains aspects de la question restent encore à expliquer. Par conséquent, nous ne pouvons pas être tout à fait certains que nous ne connaîtrons plus jamais d'autres mauvaises années.

Nous avons voulu, par cette brochure, offrir aux producteurs et autres personnes intéressées un guide pouvant les aider à prévenir les incidents de goûts anormaux du lait. Ce guide peut aussi aider les producteurs à déterminer les causes possibles des goûts anormaux, le cas échéant.

Le taux des goûts anormaux est actuellement très faible; il est donc inévitable qu'on en vienne à oublier un peu l'importance de ces problèmes. Si l'industrie relâche son attention face à ce danger, il est probable qu'on assiste à une hausse des cas de goûts anormaux. Nous espérons que la présente publication saura vous rappeler le danger que représentent les goûts anormaux du lait et être un précieux guide si vous devez affronter ces difficultés.